Über das Vorkommen der Porzellanerde bei Meissen und Halle a. S.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Philosophischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt

von

Johannes E. Barnitzke

Dipl. Bergingenieur

aus Wriezen a. O.

Halle a. S.

1909.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548124_0052

Über das Vorkommen der Porzellanerde bei Meissen und Halle a. S.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Philosophischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität Halle-Wittenberg

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

vorgelegt

von

Johannes E. Barnitzke

Dipl. Bergingenieur

aus Wriezen a. O.

Halle a. S.

1909.

Referent: Prof. Dr. Walther.

Tag der mündlichen Prüfung: 4. Mai 1909.

Universitäts-Buchdruckerei von Gustav Schade (Otto Francke), Berlin N 24,
Linienstraße 158.

Vorwort.

Im Herbst 1905 erhielt ich von den Herren Professoren Scheibe und Rauff in Berlin für eine Meldearbeit zur Diplom-Prüfung das Thema: „Über die Porzellanerdevorkommen der Gegend von Halle."

Da Herrn Bergreferendar Selle dasselbe Thema von Herrn Geh. Rat Professor Beyschlag gegeben wurde, haben wir unsere Begehungen und Aufnahmen im Felde im Frühjahr 1906 gemeinsam ausgeführt und die uns von der Kgl. Geologischen Landesanstalt bewilligte Bohrung bei Dölau, sowie die von uns hergestellten Aufschlüsse gemeinsam untersucht. Nachdem Herr Selle die dabei gewonnenen Ergebnisse in seiner Dissertation: „Über Verwitterung und Kaolinbildung hallescher Quarzporphyre" veröffentlicht hatte, stellte mir Herr Professor Walther die Aufgabe, auf Grund der bei Halle gewonnenen Erfahrungen die altberühmten Kaolinlagerstätten von Meißen zu untersuchen und die Ergebnisse mit den Arbeiten über die hallesche Porzellanerde zu vergleichen. Zur Ergänzung meiner Beobachtungen in den Ton- und Kaolingruben des Gebietes und der mir freundlichst von der Königlichen Porzellan-Manufaktur Meißen zur Verfügung gestellten Unterlagen arbeitete ich drei Monate lang in der Versuchsanstalt der Berliner Königlichen Porzellan-Manufaktur und beendete meine Untersuchungen im Geologisch-Mineralogischen Institut an der Universität Halle a. S.

Ich möchte nicht unterlassen, auch an dieser Stelle allen genannten, sowie den an den aufgeführten Anstalten tätigen Herrn meinen besonderen Dank auszusprechen für das freundliche Interesse an meiner Arbeit und die vielfache Förderung und Anregung, die mir von diesen Seiten zuteil wurde.

Inhaltsübersicht.

Seite

Vorwort 3

1. Geographische Verbreitung der Porzellanerde-Vorkommen von Meißen und Halle a. S. 5

2. Geologischer Untergrund 7

3. Lagerungsform 11

4. Höhenlage 17

5. Alter 17

6. Entstehung 18

Literatur.

1. Naumann: Lehrbuch der Geognosie II. 2. Aufl., 1862.
2. Rentzsch: Die Pechsteine des Meißner Porphyrdistrikts. Schulprogramm. Dresden 1860.
3. Seger: Gesammelte Schriften.
4. Kasai: Die wasserhaltigen Aluminiumsilikate. Diss. München 1896.
5. Seemann: Über die Ton- und Kaolingrubenindustrie westlich und südwestlich von Meißen. Sächs. Jahrb. f. d. B.- u. H.-W. 1902, S. 3.
6. Winkler: Beitrag zur Geschichte der Kaolingruben der Königl. Porzellan-Manufaktur zu Meißen. Sächs. Jahrb. 1902, S. 129.
7. Rösler: Beiträge zur Kenntnis einiger Kaolinlagerstätten. Diss. München. N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal., 1902, XV. Beil.-Bd.
8. Dammer: Z. f. pr. Geol. 1903, S. 114 und 357.
9. Moberg: Om Kaolinfyndigheten å Jfö. Ref. in N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. 1904, II, S. 76.
10. Ramann: Bodenkunde. 2. Aufl. 1905.
11. Doelter: Minerogenese und Stabilitätsfelder der Minerale. Tschermaks Min. u. Petr. Mitt. XXV, 1906, S. 79.
12. Wüst: Die Entstehung der Kaolinerden der Gegend von Halle a. S. Z. f. pr. Geol. 1907, Heft 1.
13. Wüst: Studien über Diskordanzen im östlichen Harzvorland. Zentralblatt f. Min., Geol., Pal., 1907, Nr. 3.
14. Selle: Über Verwitterung und Kaolinbildung hallescher Quarzporphyre. Diss. Halle a. S., Z. f. Naturw. 1907, Heft 5 u. 6.
15. Rieke: Beitrag zur Kenntnis des Kaolins. Sprechsaal XXXX, 1907, Nr. 3.
16. Stremme: Über Kaolinbildung. Z. f. pr. Geol. 1908, Heft 3, S. 122.
17. Rösler: Über Kaolinbildung, einige Worte zur neuesten Literatur. Z. f. pr. Geol. 1908, Heft 6, S. 251.
18. Stremme: Über Kaolinbildung (Entgegnung). Z. f. pr. Geol. 1908, Heft 10, S. 443.
19. Rösler: Über Kaolinbildung (Antwort). Z. f. pr. Geol. 1908, Heft 12, S. 510.
20. Cornu: Die Bedeutung der Hydrogele im Mineralreich. Vorl. Mitt. Z. f. Chem. u. Ind. der Kolloide, Bd. IV, Heft 1. — Z. f. pr. Geol. 1909, S. 81 u. 143.
21. Erläuterungen zu Blatt Meißen, Hirschstein, Oschatz-Mügeln, Mutzschen, Lommatzsch-Leuben.
22. H. Credner: Geologische Übersichtskarte des Königreichs Sachsen. 1908.

1. Geographische Verbreitung der Porzellanerde-Vorkommen von Meissen und Halle a. S.

Die seit nunmehr fast 100 Jahren bekannten Fundpunkte von Porzellanerde bei Meißen liegen ziemlich nahe bei einander auf einem Raume, der durch das Elbthal und die Triebisch im Osten und Süden, das Käbschützer Wasser im Westen und den Ketzer Bach im Norden begrenzt wird. Außerhalb dieser Begrenzung sind in der näheren Umgebung Meißens nur einige unbedeutende Fundpunkte (z. B. Taubenheim) bekannt geworden.

Das umschriebene Fundgebiet bildet eine wellige Ebene, deren Ränder sich etwa 100 m tief steil zur Triebisch und Elbe hinabsenken. Die Ebene selbst ist durchschnitten von zahlreichen Tälern, die teils durch Erosion junger Sedimente, teils durch tektonische Störungen entstanden sind und in letzterem Falle eine vorherrschend nordsüdliche Richtung haben.

Während die westlichen Flanken dieser Täler von mächtigen Lößablagerungen verhüllt werden, bieten die Steilabstürze des gegenüberliegenden Ufers gute Gelegenheit zum Studium der dort kahl anstehenden Massengesteine. Auch das Bett der Elbe

und Triebisch ist in diese tief hineingenagt, und zahlreiche Steinbrüche haben neue und gute Aufschlüsse an den Gehängen geschaffen.

Bei weitem nicht so gut ist die Porzellanerde zu beobachten. Die mächtige tertiäre und diluviale Decke verhüllt fast durchweg jede Spur von den Lagerstätten. An sichtbaren Aufschlüssen sind leider, da die Wertschätzung der Meißener Porzellanerde gegenüber dem hier vorkommenden weißbrennenden Steingutton sehr gesunken ist, nur wenige vorhanden. Die Ergebnisse der zahllosen Bohrungen nach Ton, die manche Felder siebartig durchlöchert haben müssen, sind für unsere Zwecke vollkommen verloren, da fast niemals Bohrproben aufbewahrt wurden und zumeist weder Bohrlisten vorhanden, noch überhaupt die Ansatzpunkte der Bohrungen bekannt sind. Da ferner, wie die Erfahrung ergeben hat, jede Angabe über die Natur der erbohrten Gesteine mit sehr großer Vorsicht aufgefaßt werden muß, mußten viele Mitteilungen als zweifelhaft aus dem Gebiete dieser Darstellung ausgeschieden werden.

Den in folgenden Zeilen häufig wiederkehrenden Namen Kaolin, Porzellanerde (= „Erde"), Ton usw. entsprechen in der Praxis wie in der Literatur zumeist unsichere und oft verwechselte Begriffe, so daß eine genauere Definition hier nötig erscheint. Will man jedoch den Sinn der einzelnen Bezeichnungen festlegen, so bietet weder die chemische Zusammensetzung, noch das physikalische Verhalten dieser Stoffe einen genügenden Unterscheidungsgrund, da sie sich alle auf der sogen. (chemischen) „Tonsubstanz", dem wasserhaltigen Tonerdebisilikat $Al_2O_3 \cdot 2\,SiO_2 \cdot 2\,H_2O$ (kristallisiert = Kaolinit) aufbauen und aus der Zersetzung feldspathaltiger Gesteine entstanden sind. Auszugehen ist für die Unterscheidung vielmehr von den Veränderungen in der Lage, die die Zersetzungsprodukte vor oder nach der Kaolinisierung ihrer Feldspatbestandteile durchgemacht haben und die aus gewissen Veränderungen des Aussehens und der Beschaffenheit erkannt werden können. Es ergibt sich dann folgende Einteilung:

I. An der Stelle ihrer Bildung noch anstehende, **primäre** Kaolingesteine.
   1. Aus Eruptivgesteinen an deren ursprünglicher Lagerstätte gebildet:
      Rohkaolin=Kaolin oder Porzellanerde („Erde") } im eigentlichen Sinne.
   2. Aus Sedimenten gebildet:
      Kaolinisierte Tuffe, Breccien, Konglomerate u. dgl., Kaolinsandsteine.

II. Nach erfolgter Bildung umgelagerte, **sekundäre** Kaolingesteine.
   1. Ohne Mitwirkung des Wassers, daher ohne Aufschlämmung und ohne erhebliche Veränderung umgelagert:
      Kaolinbreccie, sogen. „Wilde Erde"[1]).
   2. Unter Mitwirkung fließenden Wassers, doch ohne Aufbereitung umgelagert:
      Meißner Begußton,
      Kaolinsandsteine z. T.
   3. Unter mechanischer Aufbereitung durch natürlichen Schlämmvorgang umgelagert:
      Kaolinton,
      Porzellanerdeletten z. T.,
      Feuerfeste Tone z. T. (Kapseltone).

Der eigentliche Ton gehört, obwohl auch seine Grundlage die „Tonsubstanz" bildet, in diese Kaolinreihe nicht hinein. Er unterscheidet sich von den sekundären Kaolingesteinen, besonders den Kaolintonen, genetisch dadurch, daß sein Material nicht schon vorher gebildeten Kaolinlagerstätten entstammt, und infolgedessen auch durch chemische und physikalische Eigenschaften. Dahin gehören der gegenüber Kaolin meist geringere Gehalt an Wasser, sowie der größere an Alkalien, Eisenoxyd, organischer Substanz usw., die dunklere Färbung, Fettigkeit und größere Plastizität, die geringere Feuerfestigkeit usw. Äußerlich erkennbar ist meist, wie in allen oligocänen Verwitterungstonen, ein beträchtlicher Gehalt an Glimmer. Wenn auch diese Eigenschaften nicht durchaus konstant sind und im Einzelfalle sich sogar in ihr Gegenteil verkehren können, ist es doch wohl angebracht, die echten (Verwitterungs-) Tone bei Behandlung der Kaolingesteine auszuscheiden.

Von außerordentlichem Interesse sind für diese Fragen die neuerdings von Stremme und Cornu angestellten Untersuchungen über die Kolloidnatur verschiedener Substanzen des Mineralreichs, u. a. der Tone[2]). Nach Stremme sind die Tone Tonerdekieselsäuregele, und da nach Cornu „die Gele des Mineralreichs typische Produkte aller normalen Verwitterungsprozesse sind, mögen sich dieselben in Silikatgesteinen oder in den Oxydationszonen der Erzlager-

[1]) Diesem Namen entsprechen allerdings auch verschiedene Begriffe. So versteht man darunter in den Gruben bei Halle häufig eine mangelhaft zersetzte, „unreife" Erde, die in diesem Falle auch primär sein kann.

[2]) Cornu: Die Bedeutung der Hydrogele im Mineralreich.

stätten abspielen," so ist das eine Bestätigung unserer aus anderen Gründen längst gewonnenen Ansicht, daß die Tone als Erzeugnisse eines bestimmten Zersetzungsprozesses mit der durch andere Vorgänge entstandenen Porzellanerde und ihren Sedimenten nichts gemein haben. Die Grundlage der letzteren ist der kristalloide Kaolinit, das Analogon zu der chemisch gleich zusammengesetzten, aber kolloidalen Substanz des Tones. Das Auftreten derselben Substanz in zwei Formen ist nach Cornu gesetzmäßig in dem Sinne, daß „zu jedem einfacher zusammengesetzten Gel des Mineralreichs sich ein analoger kristalloider Körper finden läßt." Die Gelnatur der Verwitterungstone läßt auch eine leichtere Erklärung der Unterschiede gegenüber Kaolinen in den physikalischen Eigenschaften zu (z. B. Plastizität, Adsorption), die man bisher nur auf eine größere oder geringere Beimengung kolloidaler Stoffe zurückführen konnte.

Die meisten Glieder der obigen Übersicht sind auch in dem Porzellanerdegebiete von Meißen vorhanden. Nur Kaolinsandsteine sind m. W. nicht vertreten. Da jedoch die an das Vorhandensein primärer Vorkommen gebundenen sekundären Kaoline nur eine mehr oder weniger zufällige Lagerungsform und vom geologischen Standpunkte aus weniger Wichtigkeit haben, sollen sie hier außerhalb der Betrachtung bleiben, soweit nicht der Zusammenhang ihre Anführung erfordert. Im folgenden möge eine Übersicht über alle anderen Abbauorte und Fundpunkte Platz finden, die dem Verfasser durch Augenschein oder mit genügender Sicherheit bekannt geworden sind. Auch technisch bedeutungslose Vorkommen sind aufgenommen. Die laufenden Nummern entsprechen denen auf der beigefügten Karte.

Wie die Übersicht und die Karte erkennen lassen, ergreift die Kaolinisierung die in der Mitte des Meßtischblattes, im Nordwesten und Südosten anstehenden Gesteine. Nicht betroffen ist die südwestliche, sowie die nordöstliche Gegend. Im ersteren Gebiete besteht indessen der Untergrund aus silurischen, durch Kontakt mit dem Syenit metamorphosierten Biotit- und Hornblendeschiefern neben kristallinischen Kalkgesteinen, die alle der Zersetzung zu Kaolin nicht unterliegen. Auffälliger erscheint auf den ersten Blick das Fehlen von Porzellanerde innerhalb des nordöstlichen Massivs von Granitit und verwandten Gesteinen, besonders da anderwärts granitischer Untergrund mächtige Kaolinlager trägt, solche auch weiter nördlich bei Baselitz-Wantewitz (Blatt 32), hier in Dobritzer Porphyr, auftreten.

Wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, daß im Nordosten des Blattes weitere Aufschlüsse den Nachweis von Porzellanerde erbringen, so ist als sicher anzunehmen, daß sie hier eine weite Verbreitung nicht zeigen wird. Denn gerade in diesem Gebiete hat sich die Decke von vortertiären (kretazischen) Sedimenten am längsten erhalten, wie die heutigen Überreste beweisen, und diese müssen, wie aus späteren Ausführungen hervorgehen wird, die Entstehung von Kaolinlagerstätten verhindert haben. Letztere finden sich, wie bei Halle, auch hier nur unter unmittelbarer tertiärer und diluvialer Bedeckung.

Andere Fundpunkte von Porzellanerde sind in Sachsen zahlreich vorhanden. Ähnlicher Art wie die Meißener Vorkommen sind die von Diesbar, Baselitz-Wantewitz (Blatt Hirschstein); ferner zeigt Blatt Oschatz-Mügeln im Nordosten eine weit ausgedehnte Kaolindecke über Rochlitzer Quarzporphyr, im Südwesten die bekannten, im Abbau begriffenen Vorkommen von Porzellanerde bei Limbach, Mügeln, Baderitz und Sornzig. An diese schließen sich die bei Kemmlitz (Blatt Mutzschen) abgebauten Lagerstätten an.

Die halleschen Vorkommen drängen sich auf den Raum des Meßtischblattes Halle (Nord) zusammen. Bisher sind ähnlich wie bei Meißen außerhalb dieses Bezirkes nur vereinzelte, nicht mehr zu demselben System gehörige Funde in größerer Entfernung von der Stadt bekannt geworden. Darum kann man das Porzellanerdegebiet von Halle umschreiben durch die Linie Halle-Giebichenstein, Dölau, Brachwitz, Raunitz-Gimritz, Dachritz, Gutenberg, Seeben. Die einzelnen Fundpunkte (mit Ausnahme einiger Vorkommen bei Seeben und Trotha) sind in übersichtlicher Weise auf der der Arbeit von Selle beigegebenen Karte verzeichnet.

2. *Geologischer Untergrund.*

Die Aufstellung der Meißener Lagerstätten zeigt zugleich auch, aus welchem Muttergestein die Porzellanerde an den einzelnen Fundpunkten hervorgegangen ist. In der ausgedehnten Syenitmasse im Süden geht die Kaolinisierung von dem anstehenden Hornblendesyenit aus, läßt dagegen die auf diesem aufliegenden, jungen Sedimente unberührt. Ähnlich ist es in dem Hauptgebiete der Porzellanerdevorkommen, der Gegend von Löthain, Schletta, Dobritz und Garsebach. Hier ist der durch seine auffallende, dünnplattige Bänderung bekannte Dobritzer Porphyr am intensivsten und extensivsten kaolinisiert. Tuffe finden sich mehrfach zersetzt vor: am weitestgehenden westlich von

Übersicht über die Fundorte von Porzellanerde bei Meißen.

Nr. der Karte	Lage	Besitzer oder abbauende Firma	Muttergestein	
1	a) Taubenheim	Gutsziegelei	Hornblendesyenit	„Halbkaolin". Den Untergrund des 2 m mächtigen Kaolinlagers bildet Syenitgrus, teilweise zersetzt (vgl. Erläuterungen zu Bl. 48), die Überlagerung Oligocän und Diluvium.
	b) Lampersdorf	—	„	Eingestürzte Ausfüllung einer Spalte, durch einen Steinbruch aufgeschlossen.
2	Neurobschütz	—	Hornblendesyenit und unt. Tuff	Eisenbahneinschnitte.
3	Meißen-Buschbad	Bruch Schubert	Pechstein	„Halbkaolin". Gangartiges Auftreten infolge Kaolinisierung von steilen Spalten aus.
4	Garsebach	Steinbruch von Gebr. Siemens.	„	Teils als Rest einer abgesunkenen Decke, teils als Bildung von wasserführenden Klüften aus auftretender, jüngerer Verwitterungs-Halbkaolin.
5	Dobritz	Steinbruch Fischer	Dobritzer Porphyr	Mit Kaolinmasse ausgefüllte Ruschel. Die Oberfläche des anstehenden Gesteins zum Teil kaolinisiert.
6	„	Bes. Riedrich.	„	Wenig gute „Erde".
7	Garsebach	Thielsch & Co.	?	Früher abgebaut, jetzt zugeschüttet.
8	„	Meißner Chamotte- u. Tonwarenfabrik Otto & Schlosser.	Dobritzer Porphyr	Gelbe, steinige Erde, nur zu Chamotte verwertbar, über 10 m aufgeschlossen. Bedeckung: diluviale Schotter.
9	„	„	Dobritzer Porphyr (?)	Früherer Abbau.
10	Löthain	„	„	desgl.
11	„	C. Krister	Dobritzer Porphyr	In Betrieb befindlicher Schacht. Bemerkenswert ist die „Sandader".
12	„	„	„	Desgleichen. Daneben das Bruchfeld der früheren Grubenbaue dieser Firma.
13	„	Fritzsche	Dobritzer Porphyr (?)	Auflässiger, zugeschütteter Schacht.
14	„	Rittergut	„	Sehr mächtiges Vorkommen. Früher Abbau.
15	„ (Parzelle 12)	„	„	Bohrlochsaufschluß, von Tertiär und Diluvium überlagerter Kaolin bei 28,45 m.
16	„	„	„	Bohrlochsaufschluß.
17	„	—	Dobritzer Porphyr, z. T. Porphyrtuff und Glimmerporphyrit (?)	
18	„	—	„	
19	„	Meißen. Ofen-u. Porz.-Fabrik, Bes. Fritzsche	„	Die Natur dieser 3 Vorkommen ist sehr unsicher, besonders in den unteren Teufen. Oben zweifellos kaolinisierter Tuff; darunter Kaolin aus Porphyrit?
20	„	Löthain-Meißener Tonwerke, H. Rühle	„	Unter Ton blauer, steiniger Kaolin, z. T. wohl umgelagert. Bedeckung: Diluvium.
21	„	Meißener Ofen- und Porzellanfabrik	„	desgl.
22	Kaschka	Gut	Dobritzer Porphyr	2 Bohrlöcher der Löthain.-Meißener Tonwerke, H. Rühle. In Nr. 22 von 4,60 bis 23,45 m sekundäre Kaolinmassen, mit Sand- und anderen Zwischenschichten.
23	„	„	„	
24	„	E. Teichert	„	Begußtonschacht. Umgelagerte Porzellanerde – Begußton — lagert unmittelbar und mit scharfer Grenze auf primärer. Letztere recht „schliffig", d. h. steinig, mit viel sekundär ausgeschiedener Kieselsäure.
25	Schletta	„	„	Neuer Schacht. 22 m Deckgebirge, 6—7 m gute Erde, nach unten hart und dunkel werdend.
26	„	„	„	Unter Ton tritt in dem Teichertschen Tonschachte steinige „Erde" auf.
27	„	Gutsbes. Beulich	„	Versuchsschacht. Porzellanerde 2 m, unten in allmählich fester werdenden ausgebleichten Porphyr übergehend.
28	„	„	„	Auflässiger Schacht.
29	„	Gutsbes. Burkhardt	Großkristalliner Porphyr (oder Porphyrtuff?)	Von der Kgl. Porzellanmanufaktur Meißen zeitweilig zu „Lichtbildern" verarbeitete, weil sehr durchscheinend brennende, steinige Porzellanerde.
30	„	„	Pechstein?	Auflässiger Schacht mit angeblich tonig-fettem, aus dem unterlagernden Pechstein herrührendem Kaolin.
31	Neumohlis	Melzer	?	Bohrlochsaufschluß.
32	„	„	?	desgl.
33	Pröda	Bes. Helmig	?	Auflässiger Abbau.
34	Seilitz	Kgl. Porz.-Manufakt. Meißen, früher auch C. Krister	Dobritzer Porphyr	Jetziger fiskalischer Tiefbau, früher Tagebau. Unter ganz Seilitz abgebaute Porzellanerde.
35	„	C. Krister	?	Zwei frühere Schächte und weitere abgebohrte Felder.

Nr. der Karte	Lage	Besitzer oder abbauende Firma	Muttergestein	
36	Piskowitz	—	?	Seit langer Zeit bekanntes, angeblich nicht abgebautes Vorkommen.
37	Wachtnitz	—	Pechstein, Unt. Tuff	Desgl. — Erwähnt bei Rentzsch: „Die Pechsteine des Meißner Porphyrdistrikts“. Schulprogramm, Dresden 1860. „Unter 45° geneigter Gang im Pechstein, 7 Ellen Kaolin, darunter 3 Ellen Jaspis, Karneol usw.“ Nach Naumann „Pechsteinfelsit“, also wohl Unterer Tuff.
38	Mohlis	Melzer	?	Nichts Näheres in Erfahrung zu bringen.
39	Kaisitz	„	?	desgl.
40	Stroischen	„	?	desgl.

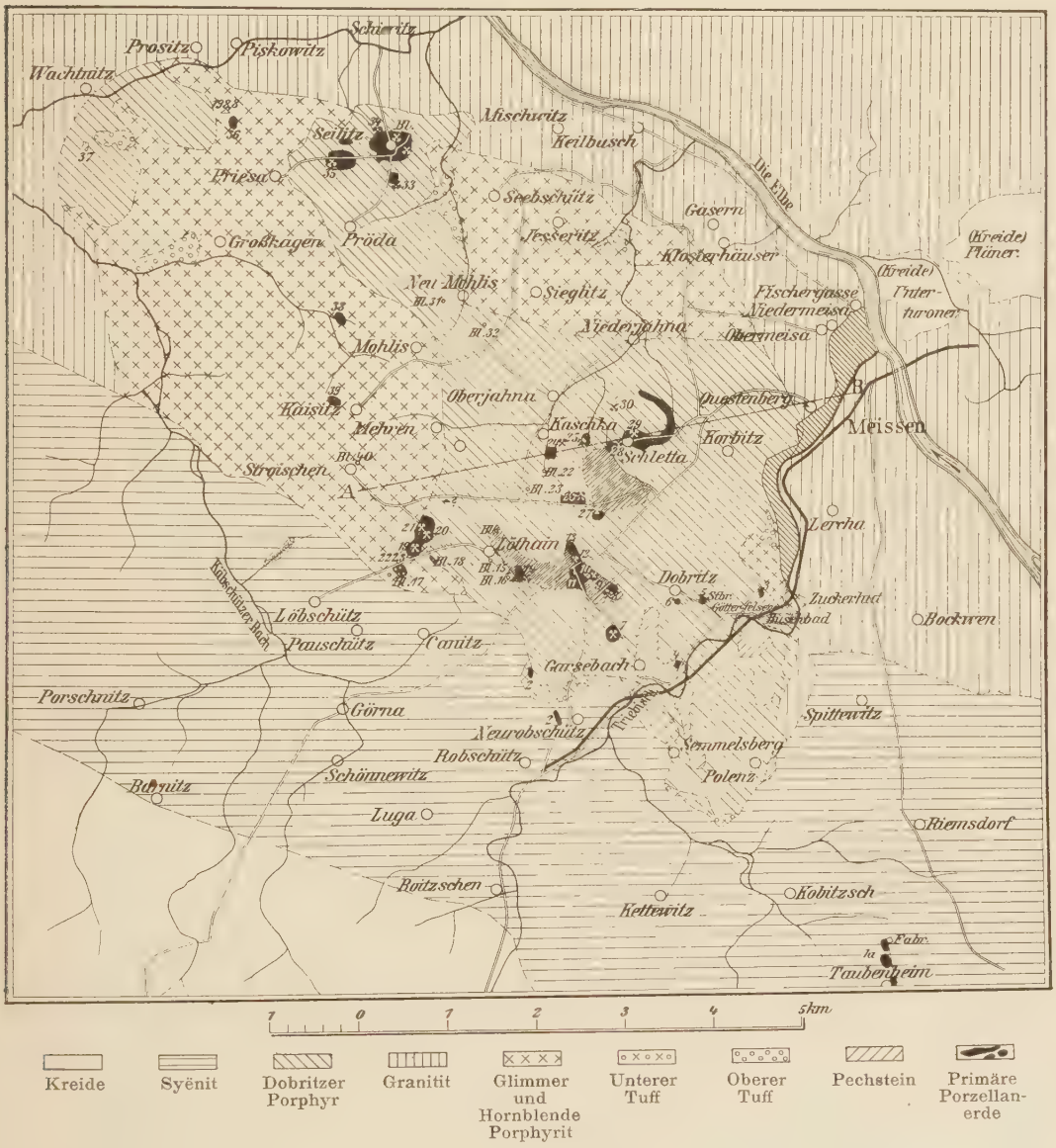

Fig. 1.

Geologischer Untergrund der Sektion Meißen mit abgedecktem Tertiär und Quartär.

Vergl. die Profile A B und Dobritz—Götterfelsen auf S. 12.

Löthain, nur zum Teil dagegen an den Bahneinschnitten nordwestlich von Neurobschütz und gegenüber Garsebach. Technisch ohne Bedeutung, aber geologisch von einiger Wichtigkeit sind die kleinen Vorkommen von Halbkaolin im Pechstein, wie unterhalb Buschbad, Garsebach und bei Schletta. An den beiden erstgenannten Orten hat der Steinbruchbetrieb unter der oberflächlichen Zersetzungsdecke in die Tiefe gehende Spalten innerhalb des frischen Gesteins aufgeschlossen, die von mehr oder weniger mächtigen Kaolinisierungszonen begleitet werden. Das ist eine Erscheinung, die man selten so gut aufgeschlossen finden dürfte.

Unter dem Tuffkaolin in den Gruben und Bohrlochaufschlüssen westlich Löthain finden sich eigenartige, braune, mit kleinen, kaolinisierten Feldspäten durchwachsene Tonmassen, die nach unten zu immer homogener erscheinen. Unter ihnen soll härter werdendes Gestein und fester Fels erbohrt worden sein. Verfasser ist geneigt, diese Massen für primären Kaolin aus Glimmerporphyrit zu halten[3]), dem sie nach Struktur und Schlämmrückständen am besten entsprechen. Ist die Annahme richtig, so müssen die überlagernden kaolinisierten Tuffe zu den jüngeren gestellt werden, oder es handelt sich um kaolinisierte Breccien oder Konglomerate.

Die nördliche Gruppe von Fundorten der Porzellanerde ist zurzeit nur durch die Grube der Königl. Porzellan-Manufaktur Meißen zu Seilitz aufgeschlossen. Hier weist schon die Lage an einem aus Dobritzer Porphyr bestehenden Talabhange auf die Entstehung der „Erde“ aus diesem Gesteine hin, was die Untersuchung leicht bestätigt. Ob die in der Nähe anstehenden Porphyrite, Granit und Pechstein Material für eins der früher abgebauten Kaolinvorkommen geliefert haben, kann ohne neue Aufschlüsse heute nicht mehr entschieden werden. Naumann hält die bei Seilitz früher abgebaute „Erde“ für eine Zersetzungserscheinung seines „Pechsteinfelsits“, ebenso die von Wachtnitz. Dieser Ausdruck besagt indessen nichts, wenn man die Gleichstellung des Pechsteinfelsits mit „Tonstein“ bedenkt, der ja auch aus (Dobritzer) Porphyr und Tuff entsteht.

Dem Pechstein schreibt man hier wie bei Schletta und anderwärts eine besondere Rolle zu, insofern, als er, in kleinen Partien in der „Erde“ vorkommend, deren Feuerfestigkeit herabsetzen soll. Ich bezweifle aber, daß die betreffenden grünlichen Flecken, die ohne jede Abgrenzung und auch in der dem Dobritzer Porphyr entstammenden „Erde“ auftreten, mit Pechstein irgend etwas gemein haben. Vielmehr werden sie auf geringfügige Anhäufungen chloritischen Glimmers zurückzuführen sein, der beim Brennen der Masse dieselbe oben bezeichnete Wirkung hat. Findet doch auch anderseits der aus Pechstein herrührende Halbkaolin von Buschbad und Garsebach für hochfeuerfeste Waren Verwendung.

Das unter Nr. 37 der Übersicht aufgeführte, vereinzelte Vorkommen von Wachtnitz ist von Rentzsch dem dortigen Pechstein zugeschrieben worden, doch lassen die angeführten Literaturangaben es zu, daß es sich hier um einen den Pechstein unterlagernden kaolinisierten und darunter silifizierten Tuff handelt.

Hinsichtlich der letzgenannten einzelnen Fundorte fehlen alle Unterlagen, und man kann nur als wahrscheinlich annehmen, daß die erbohrte Porzellanerde einem der in größerer oder geringerer Entfernung zu Tage tretenden Ergußgesteine entstammt.

Über die Art des Muttergesteins lassen sich oft aus den Schlämmrückständen Schlüsse ziehen. Bisweilen indessen versagt dieses Hilfsmittel, da die Gesteinsreste infolge der beginnenden Kaolinisierung stark gebleicht werden, wobei sehr verschiedenartige Gesteine ein ganz gleiches Aussehen erlangen können. Die Grundmasse der Porphyre ist u. U. von dem zersetzten Pechsteinglase kaum mehr zu unterscheiden. In solchen Fällen hilft manchmal noch die mikroskopische Untersuchung der Rückstände.

Von der Art des Ursprungsgesteins ist natürlich im wesentlichen auch die Beschaffenheit der Porzellanerde und ihr Gehalt an Beimengungen abhängig. Bei völliger Umwandlung ist sie um so reicher an Kaolinit, je mehr Feldspat das ursprüngliche Gestein enthielt. Eine vollkommene Zersetzung ist aber an keiner Stelle zu beobachten. Daher finden sich Brocken nur teilweise kaolinisierten Gesteins und Feldspatreste neben den niemals angegriffenen Quarzkrystallen in allen, auch den besten Rohkaolinen. Da auch die meisten der anderen, hier in Betracht kommenden Gesteinsgemengteile bei der Kaolinisierung nur unvollkommen oder gar nicht zersetzt werden, so finden wir sie oder ihre Zersetzungsprodukte im Kaolin wieder. Hier beeinträchtigen sie dessen technische Verwendbarkeit oft in hohem Maße. So enthält besonders der Syenitkaolin von Taubenheim noch sehr erhebliche Mengen nur wenig

[3]) Von den Angaben der „Geologischen Übersichtskarte“ des Königreichs Sachsen, 1908, weicht diese Auffassung etwas ab.

zersetzter Hornblende, ferner viel Zirkon. Weitere Überreste aus dem Muttergestein sind in Meißener Erden: Glimmerblättchen, meist Biotit, z. T. ausgebleicht, doch auch häufig noch gefärbt und pleochroitisch, ferner Titaneisen mit Leukoxenbildung, Anatas, Rutil[4]), vereinzelt Turmalin, Eisenerzkörnchen. Doch sind alle diese akzessorischen Gemengteile so selten, daß sie keinerlei Bedeutung beanspruchen können. An anderen, nicht aus dem Muttergestein stammenden, sondern nach der Kaolinisierung neugebildeten Mineralien sind zu nennen: sericitischer Glimmer, Aragonitnädelchen, beide besonders reichlich in den mangelhaft zersetzten Syenit- und Pechsteinkaolinen, Schwefeleisen und nach Rösler etwas Eisenspat und Hussakit. Auch diese neugebildeten Mineralien gewinnen keinerlei Bedeutung, und als mehr oder minder zufällige Produkte äußerer Einflüsse, die mit dem Kaolin oder der Kaolinisierung in keinem notwendigen Zusammenhange stehen, können wir uns mit ihrer Erwähnung begnügen.

Es zeigt sich also wie bei Halle[5]), so auch bei Meißen die Erscheinung, daß die Beschaffenheit der Porzellanerde und ihr Gehalt an wesentlichen und akzessorischen Gemengteilen nur bestimmt wird durch ihr Muttergestein, und daß sie, wie dieses, letztere nur in verhältnismäßig sehr geringer Menge und meist mikroskopisch kleiner Form enthält.

Nach dem Grade ihres Zersetzungszustandes kann man die „Erde“ in den Aufschlüssen von Meißen nicht so gut abgrenzen, wie bei Halle. Hier zeigt fast jede Grube deutlich die 3 Zonen: „Letten“, „gute Erde“, „Sandaugen“. Bei Meißen dagegen schließen die Grubenbaue, da sie unterirdisch betrieben werden und sich nur in der abbauwürdigen Erde bewegen, nur die mittlere Zone auf. Die Lettenschicht scheint nicht überall erhalten, z. T. wird sie durch Kaolinton vertreten. Die Unterscheidung der beiden unteren Zonen ohne chemische und Schlämm-Untersuchung ist infolge der verschiedenartigen petrographischen Ausbildung der Ursprungsgesteine viel schwieriger als in den halleschen Porphyrkaolinen. Nichtsdestoweniger läßt sich aber, wo entsprechende Aufschlüsse vorhanden sind, der Nachweis führen, daß — entgegen den Behauptungen Röslers — der Grad der Kaolinisierung mit der Tiefe ständig abnimmt und die Porzellanerde nach unten allmählich in das feste Gestein des Untergrundes übergeht.

[4]) Vgl. Sauer und Rösler.
[5]) Vgl. Selle.

3. Lagerungsform.

Die räumlich dicht benachbarte Lage so vieler Kaolinvorkommen, besonders in der Mitte des Gebietes, und die weite oberflächliche Ausdehnung lassen vermuten, daß die einzelnen Fundpunkte von Porzellanerde nicht vereinzelten, abgeschlossenen Lagerstätten — „Nestern“ würde man bei Halle sagen — angehören, sondern daß alle Vorkommen des Meißener Gebietes wie die von Halle als Teile oder Reste einer großen Kaolindecke, aufgefaßt werden müssen, welche in einem bestimmten Zeitabschnitte sämtliche an der Tagesoberfläche anstehenden, kaolinisierbaren Gesteine überzog. In der Tat läßt sich nachweisen, daß häufig zwischen den einzelnen Fundpunkten ein Zusammenhang besteht oder bestanden hat. Er ist einesteils durch Auflagerung tertiärer und diluvialer Absätze verdeckt, anderenteils durch Abtragung und Ausnagung zerrissen.

Für das seitliche Fortsetzen der Porzellanerde unter jüngerer Bedeckung hat der Betrieb in den Tonschächten von Schletta, Kaschka und Löthain schöne Beispiele erbracht, wo sich z. B. tertiärer Ton (Oligocän) unmittelbar mit scharfer Grenze auf primären Kaolin auflegt und seine Verbreitung verhüllt, ohne daß aber in dessen Mächtigkeit, so weit sie bekannt ist, eine Abnahme festzustellen wäre.

Der Abtragung ist die Kaolindecke an allen Punkten zum Opfer gefallen, wo sie steile Abhänge überzog, wie die östlichen Gehänge der meisten Verwerfungstäler, und auf Rücken und Kuppen des ehemaligen Untergrundes. Von dort ist sie entweder auch ganz verschwunden oder nur noch in spärlichen Resten der Übergangszone zum festen Stein, als mehr oder weniger ausgebleichter und kaolinisierter „Tonstein“, „weißer Schutt“ u. dergl. nachzuweisen. In diesem Zersetzungszustande befindet sich, wie zahlreiche Bohrungen ergeben haben, die Oberfläche der meisten unterirdischen Gebirgserhebungen bei Korbitz, Dobritz, Schletta, Oberjahna, Löthain und an anderen Orten.

Die Anschauung, daß die Porzellanerde eine sich oberflächlich auf dem Felsuntergrunde ausbreitende Decke bildete (Fig. 2), findet ihre stärkste Stütze in dem Nachweise des schon angedeuteten allgemeinen, allmählichen Überganges in festes Gestein nach der Tiefe zu. Dieser Nachweis ist trotz der Unvollkommenheit der Aufschlüsse bei Meißen für eine Zahl von Vorkommen mit solcher Sicherheit zu führen, daß er ohne Bedenken verallgemeinert werden kann.

Wenn man vom Götterfelsen aus den Weg nach Dobritz hinaufsteigt, kann man sehr schön beobachten, wie sich der rötliche Dobritzer Porphyr entfärbt. Zuerst treten auf den Ablösungsflächen parallele weiße Bänder und linsenförmige Einlagerungen auf, die nach der mikroskopischen Untersuchung aus Kaolinit bestehen. In dem großen Steinbruche Fischer an der Straße wird der Porphyr bereits ganz weiß, bewahrt aber neben seiner ausgezeichneten

bis	6,90 m	Porzellanerde, „feinerdig“ .	1,00 m
-	7,90 -	Porzellanerde mit Porphyrstruktur, übergehend in	
-	12,90 -	Porphyr, gänzlich ausgebleicht, sehr feinschiefrig („Tonstein“)	5,00 -
-	17,90 -	Porphyr, ebenfalls gebleicht, aber härter, krummschiefrig	5,00 -

Nachdem man 10 m im anstehenden Porphyr abgeteuft hatte, gab man die Arbeit

Fig. 2.

Längenmaßstab ca. 1 : 50000, Höhenmaßstab ca. 1 : 20000.

Bänderung und plattigen Absonderung noch eine große Härte. In dem obersten Teile desselben Steinbruchs ist auch diese teilweise verloren gegangen, das Gestein ist vollkommen in „Tonstein“[6]) übergegangen, der unter dem Mikroskope eine beträchtliche Kaolinisierung erkennen läßt. Einzelne Ruscheln und Spalten enthalten sogar Kaolinmasse, die möglicherweise von oben her eingestürzt ist. Wenig oberhalb, an den ersten Häusern von Dobritz, ist das Vorkommen von Porzellanerde durch Bohrungen nachgewiesen (siehe Übersicht, Nr. 5 u. 6).

auf, weil man endlich einsah, daß kein Ton mehr erwartet werden konnte. Dieser Aufschluß beweist auf das schlagendste den allmählichen Übergang der primären Porzellanerde in festes Gestein in der Richtung von oben nach unten, besonders wenn man die gerade hier weit ausgedehnte, oberflächliche Verbreitung von Resten der Kaolindecke berücksichtigt.

Rösler schreibt, daß die Porzellanerde in einzelnen Nestern und Gängen innerhalb

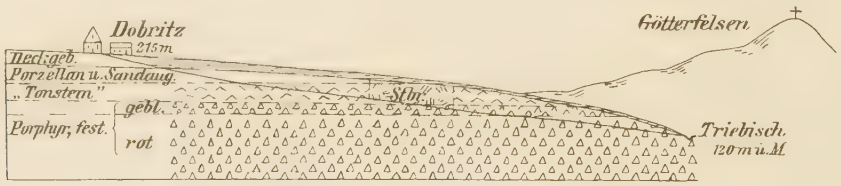

Fig. 3.

Längenmaßstab 1 : 25000, Höhenmaßstab 1 : 10000.

Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß der hier schräg aufwärts aufgeschlossene Übergang (Fig. 3) ursprünglich auch die senkrechte Reihenfolge bildete, die nur bei der Ausnagung des Triebischtales zum Teil abgeschnitten wurde.

Genau derselbe Übergang fand sich in einem Versuchsschachte auf Ton, der Anfang der 90er Jahre südlich von Schletta auf dem Felde des Gutsbesitzers Beulich abgeteuft wurde (s. Übersicht, Nr. 27!). Man durchfuhr hier:

bis	4.00 m	Ackerboden und Löß . . .		4,00 m
-	5,00 -	kiesigen Sand		1.00 -
-	5,40 -	Ton	Tertiär	0,40 -
-	5,90 -	sandigen Ton, Sand		0,50 -

[6]) Dieser von älteren Geologen im Meißener Gebiete viel angewandte Ausdruck ist mit dem gleichen, in der Geologie jetzt noch üblichen, nicht ganz gleichbedeutend. Er beruht wohl auf der nahen Beziehung dieses zersetzten Gesteins zur Porzellanerde (früher = Ton).

eines Streifens auftrete, der sich von Schieritz bis zum Triebischtal, wenig oberhalb Buschbad, „in der Richtung der Pechsteingänge“ (?) erstrecke. Die Mächtigkeit der kaolinisierten Zone sei unbekannt, jedenfalls aber über 20 m. Ein Übergang zum festen Gestein sei nach der Tiefe zu „nirgends aufzufinden“. Dieser Versuchsschacht liegt in jenem Streifen, beweist aber, wie auch die Schächte von Kaschka und Schletta, genau das Gegenteil.

Auf dem nördlich angrenzenden Blatte Hirschstein verzeichnet die geologische Landesaufnahme eine große Reihe von Porzellanerdeschächten bei Baselitz-Wantewitz. Siegert gibt in den Erläuterungen ein Profil durch 20 Aufschlüsse, von denen 11 in der „Erde“ stehen, während die andern 9 ausnahmslos als Unterlagerung Dobritzer Porphyr ange-

troffen haben, aus dem die Porzellanerde hervorgegangen ist. Deutlicher kann die deckenartige Lagerung der primären „Erde“ kaum nachgewiesen werden.

Bei der lebhaften Nachfrage nach dem wertvollen Löthainer Ton und dem gänzlichen Mangel an geologischen Kenntnissen seitens vieler Grundeigentümer konnte es nicht ausbleiben, daß manche Bohrungen bei Meißen, die schon in Porzellanerde standen, hartnäckig fortgesetzt wurden, so lange es möglich war, um Ton zu finden. Von solchen Bohrungen — besonders westlich von Löthain — wird übereinstimmend berichtet, daß sie nach der Tiefe immer härter werdendes Gestein angetroffen hätten, das schließlich zum Aufgeben der Arbeit zwang. Rösler behauptet nun, auch in seinen letzten Veröffentlichungen über Kaolinbildung noch, daß das Festerwerden der „Erde“ nur eine Folge der geringeren Durchtränkung mit von oben eindringenden Wassern sei, daß dagegen der Grad der Kaolinisierung nach der Tiefe niemals ab-, sondern eher zunehme. Daß die Kaolinlager nach der Tiefe in festes Gestein übergingen, sei eine sehr oft wiederholte, aber unbewiesene Behauptung.

Diese mit allen Erfahrungen des Grubenbetriebes im Widerspruch stehende Angabe, die für die hallesche „Erde“ meines Erachtens als widerlegt gelten kann, wurde an einigen Meißener Vorkommen durch eine Reihe von Schlämm-Maßuntersuchungen nachgeprüft. Zu diesem Zwecke wurden verschiedenen Höhenlagen eines Fundpunktes entnommene Proben (Durchschnittsproben von 25—50 g) in der üblichen Weise bei 110—120° C getrocknet, gewogen, zwecks leichterer Zerteilung in Wasser aufgekocht und im Schöneschen Schlämmapparat bei den von Seger festgesetzten Wassergeschwindigkeiten[7]) getrennt.

So ergaben zwei Untersuchungen des Syenit-Halbkaolins von Taubenheim für nur 0,60 m auseinanderliegende Proben:

	I. (oben)	II. (unten)
Physik. Tonsubstanz	48,89 Proz.	35,5 Proz.
Schliff	13,10 -	13,7 -
Staubsand	6,95 -	7,5 -
Leichtsand	2,30 -	4,0 -
Schwersand . . .	28,76 -	39,3 -
	100,00 Proz.	100,0 Proz.

Während also die Tonsubstanz, in der sich die überwiegende Hauptmenge der Zersetzungserzeugnisse vorfindet, nach unten an Menge schnell abnimmt, vermehren sich entsprechend vorwiegend die gröbsten und schwersten Bestandteile. Es ist überdies, wenn auch nicht in dem Maße wie bei quarzreicheren Gesteinen, zu berücksichtigen, daß die Durchschnittsmenge an Unzersetzbarem (Quarz) in allen Proben gleich ist. Daher sind die Unterschiede in der Kaolinisierung, allein auf Feldspäte bezogen, stets größer, als es die Verhältniszahlen angeben.

Noch deutlicher zeigt sich die mit zunehmender Tiefe immer mehr abnehmende Zersetzung durch die Untersuchung von Proben aus einem Bohrloch, das die Königl. Porzellan-Manufaktur Meißen in liebenswürdigstem Entgegenkommen in ihrer Grube niederbringen ließ. Diese Grube baut auf dem Teile des zusammenhängenden Kaolinmassivs von Seilitz, der unmittelbar am Nordwestrande des Dorfes zwischen dem Wasserturm am Eingange des nordwestlich verlaufenden Tales und der Straße nach Schieritz sich hinzieht. Sie kann als typisches Beispiel für die aus Dobritzer Porphyr hervorgegangene Porzellanerde gelten.

Die Form des gesamten, bis jetzt bekannten Vorkommens an dieser Stelle ist rundlich, bedingt durch die ringsum sich erhebenden, nur den nordwestlichen Talausgang freilassenden Höhen. Nach Süden und Westen ist die Verbreitung in der Richtung auf die dort früher abgebauten Lagerstätten nicht festgestellt. Die Oberfläche bildet eine flache, unter dem Dorfe sich hinwegziehende Mulde. Das Profil war an einer Stelle der fiskalischen Grube:

7 m Deckgebirge (Ackerboden, Löß, Lehm mit Sand und Steingeröllen [Geschiebelehm], die untersten 20 cm durch kohlige Substanzen schwarz gefärbt)
11 m brauchbare Porzellanerde.

Nach dem Schieritzer Wege zu wuchs die Mächtigkeit der „Erde“ bis auf 15 m. Nach unten zu wurde sie immer steiniger, nahm die Eigenschaften des „weißen Schuttes“ an und enthielt wenig „Masse“, d. h. Kaolinitsubstanz. In dem früher hier betriebenen Tagebau gewann man die „Erde“ bis zur Grenze des wirtschaftlich Möglichen herein und schloß dadurch die den „Sandaugen“ entsprechende Zone besser auf, als durch den heutigen Grubenbetrieb. Die Beamten haben auf Grund ihrer Beobachtungen die Überzeugung, daß die Unterlagerung durchweg fester Fels sei. Dieser tritt als Dobritzer

[7]) Es ist für:

	Korngröße mm	Schlämmgeschw. cm/sec.
(Physik.)Tonsubstanz	0,00 —0,01	0,018
Schliff	0,01 —0,025	0,07
Staubsand	0,025—0,04	0,15
Leichtsand (= Feinsand)	0,04 —0,333	0,2
Schwersand (= Grobsand	über 0,333	über 0,2

Porphyr in einiger Entfernung am Rande des nosdwestlichen Tälchens zu Tage.

Die Porzellanerde der fiskalischen Grube zeigt noch sehr deutlich das Gefüge des Dobritzer Porphyrs, eine stark entwickelte Bänderung und Streifung. Zum Teil wird diese durch eine lagenweise Anordnung der Quarze hervorgerufen, doch in noch höherem Maße durch die sekundär ausgeschiedene Kieselsäure. Diese gibt den Bruchflächen des Rohkaolins ein rauhes, hakig-splitteriges Aussehen.

In der Grube treten mehrere, von der Porzellanerde abweichende Bildungen als Einschlüsse auf. Die „fetten Adern", die in regelloser Weise und wechselnder, aber stets geringer Mächtigkeit die „Erde" durchziehen, enthalten eine quarzfreie, etwas plastische, weiße Kaolinmasse. Ich halte sie für Ausfüllungen von Klüften durch Masse, die von den langsam umlaufenden Wassern allmählich aus dem anstehenden Kaolin herausgeschlämmt und in den Klüften wieder abgesetzt wurde.

Sehr reichlich vorhanden sind Einschlüsse von weißen, in Wasser zerfallenden Steinbrocken, die ganz dem „weißen Schutt" oder „Tonstein" hinsichtlich ihres Aussehens gleichen. Gewöhnlich sind sie in der „Erde" regellos verteilt, doch lassen sie an einigen Stellen eine Anordnung in über fußstarken Lagen oder Gängen erkennen. Durch Zerklüftung sind diese in unregelmäßige, aber häufig ganz ebenflächig begrenzte Stücke der verschiedensten Größe zerfallen. Ich führe diese Steineinschlüsse auf eine abweichende Ausbildung des Ursprungsgesteins, sei es durch Differenzierung des Gesteinsflusses, sei es durch Nachschübe anderen Materials zurück.

Eine Eigentümlichkeit der fiskalischen Grube und der beiden Kristerschen Schächte östlich Löthain sind die sogen. „Sandadern". Eine im ganzen flach einfallende, streckenweise fast söhlig verlaufende Spalte zieht sich durch diese Gruben, bei Seilitz ausgefüllt mit Schottern aus dem über der „Erde" lagernden Geschiebelehm des älteren Diluviums: nordischen Geschieben verschiedenster Art, ausgebleichten und zersetzten Porphyrbruchstücken, den oben beschriebenen Steineinschlüssen, Feuersteinen usw. Sauer nimmt eine Einstülpung des Geschiebelehmes bei seiner Auflagerung in eine Falte der Porzellanerde an. Ich glaube die Sandader jedoch wegen der unveränderten, primären Lagerung des Kaolins in ihrem Hangenden als eine durch Rutschung oder Abpressung nach dem Tale zu aufgerissene Spalte ansehen zu müssen.

Zur Aufschließung der Unterlagerung dieses Vorkommens wurde in der Grube das erwähnte Bohrloch niedergebracht. Der Ansatzpunkt befand sich 60 m in ostsüdöstlicher Richtung vom Stollenmundloch auf der Sohle einer Strecke. Darüber steht an:

0 bis 0,30 m	Ackerboden	0,30 m
- 4,30 -	Löß	4,00 -
- 6,30 -	Geschiebelehm	2,00 -
- 16,10 -	Porzellanerde, abbauwürdig, (einschließlich Streckenhöhe).	9,80 -

Das Bohrloch wurde nur 3,25 m tief, da den Bohrgeräten die zunehmende Härte des Gesteins ein Tiefergehen nicht ermöglichte. Von den auf diese Länge entfallenden 31 Bohrproben wurden 7 genauer untersucht, deren Abstand also etwa je 0,52 m beträgt.

Die Schlämmung ergab in Bohrprobe:

	1	5	10	15	20	25	30/31
	Prozente						
Phys. Tonsubstanz	38,40	*49,50*	*46,69*	*33,40*	*22,89*	*21,78*	*16,13*
Rückstände	61,60	*50,50*	*53,31*	*66,60*	*77,11*	*78,22*	*83,87*
Davon:							
Schliff	4,40	3,94	3,84	5,00	1,79	7,38	1,98
Staubsand	1,56	1,48	2,96	2,82	1,28	3,77	1,22
Leichtsand	1,17	0,98	1,57	1,90	1,15	0,47	0,76
Schwersand	54,37	44,10	44,94	56,88	72,89	66,60	79,91
Vom Schwersande:							
Rückstand auf dem 900-Maschen-Sieb	77,00	69,30	67,20	—	84,60	—	87,23
Rückstand auf dem 5000-Maschen-Sieb	15,10	20,66	22,00	—	10,84	—	9,34
Durchgang	7,90	10,04	10,80	—	4,56	—	3,43

Die Zahlen für die Probe 1 fallen so aus der Reihe der folgenden heraus, daß ich an ihrem Vergleichswert Zweifel hegen muß. Da diese Probe als oberste längere Zeit unmittelbar an der Streckensohle angestanden hat, ist es nicht ausgeschlossen, daß sie nicht mehr dem ursprünglichen Zustande entspricht. Indessen kommen auch Unregelmäßigkeiten im Grade der Kaolinisierung innerhalb jeder Lagerstätte vor.

Die anderen Bohrproben zeigen eine stetige Abnahme der Tonsubstanz nach der Tiefe zu und entsprechend eine Vermehrung der Rückstände, insonderheit der schwersten, und innerhalb dieser wieder der gröberen. Dieser gröbste Schwersand besteht fast nur aus wenig zersetzten, aber ganz ausgebleichten Gesteinsresten von beliebiger Form. Auffallend häufig sind, besonders in den Rückständen aus den unteren Lagen, die Gesteinsbrocken von Schnüren sekundär ausgeschiedener Kieselsäure durchzogen. In dem feineren Schwersande[8]), wie im Leicht-

[8]) Der Name „Grobsand" scheint mir für einen Rückstand, von dem trotz reinster Abschlämmung noch so erhebliche Mengen durch 900- und 5000-Maschen-Siebe gehen, wenig passend gewählt.

und Staubsande nehmen die Gesteinsreste allmählich ab und werden ersetzt durch die beigemengten unwesentlichen Gemengteile und Quarz. Im Schliff sind hauptsächlich noch Quarz und etwas Glimmer vertreten, doch finden sich schon Kaolinitschuppen reichlich vor. Aus solchen und aus Glimmermineralien in wechselnder Beteiligung besteht die sogen. Tonsubstanz.

Durch die mikroskopische Untersuchung der zahlreichen Kanadabalsam-Präparate, die von den einzelnen Schlämm- und Siebstufen angefertigt wurden, ergab sich mit völliger Bestimmtheit, daß die größere Festigkeit der „Erde“ in der Tiefe bzw. die Vermehrung der Schlämmrückstände bedingt wird durch die nach unten immer weiter abnehmende Zersetzung. Der oben erwähnte Einwand Röslers, daß der Grund in der geringeren Durchtränkung mit Tagewassern liege, erweist sich demnach als unhaltbar.

Um jedoch möglichst jeden Zweifel auszuschließen, untersuchte der Verfasser Proben in denselben Abständen, wie sie der Schlämmung unterworfen wurden, mittels der sog. „Rationellen Analyse“, die auf dem Aufschluß der Tonsubstanz in kochender konzentrierter Schwefelsäure beruht[9]). Diese Analyse ist für Tone und Porzellanerden ausgearbeitet, es kann daher kaum verlangt werden, daß sie bei so gesteinsreichen Stoffen ganz richtige Werte ergibt. Doch werden die Zahlen zum Vergleich immerhin gute Dienste tun können.

Die Zusammensetzung war in Probe:

	1	5	10	15	20	25	30/31
	Prozent						
Durch konz. H_2SO_4 aufschließbar	38,16	*43.25*	*40,26*	*31,40*	*25,40*	*24,80*	*23.24*
Rückstand	61,84	*56,75*	*59,74*	*68,60*	*74,60*	*75.20*	*76,76*
Davon:							
Tonerde	0,48	0,60	0,946	3,05	5,09	4,17	2,27
„Feldspat“ berechnet	2,62	3,24	5,12	16,48	27,56	22,55	12,30
„Quarz“	59,22	53,51	54,62	52,12	47,04	52,65	64,46

In dem durch Schwefelsäure Aufgeschlossenen sind im wesentlichen die Zersetzungserzeugnisse (Kaolinit!) sowie Glimmer enthalten. Wie ersichtlich, nimmt deren Menge, wieder abgesehen von der ersten Probe, auch hier ständig nach der Tiefe zu ab. Der aus Quarz und unzersetztem Gestein nebst unwesentlichen Gemengteilen bestehende Rückstand wurde in Fluß- und Schwefelsäure aufgeschlossen und die Tonerde in ihm bestimmt. Das Ergebnis wurde mit der üblichen Erfahrungszahl 5,41 multipliziert, was die ungefähre Menge an Feldspat ergibt. Durch deren Vergleich mit dem Gesamtrückstand erhält man als Unterschied den Gehalt an Quarz usw.

[9]) Vgl. Näheres im Sprechsaal 1903, sowie bei Selle.

Die unzersetzten Gesteins- bzw. Feldspatreste nehmen bis zur Probe 20 zu, während gleichzeitig in demselben erheblichen Maße die Quarzkieselsäure sich verringert. Von da ab steigt letztere auf Kosten der Feldspäte wieder, was wohl als eine Folge der sekundär ausgeschiedenen Kieselsäure anzusehen ist, die neben den ursprünglichen Quarzkrystallen in der Tiefe reichlicher auftritt.

Es ergibt sich aus diesen Untersuchungen eine völlige Übereinstimmung mit den Tatsachen, die ich gemeinsam mit Dr. Selle bei Dölau gefunden hatte. Ebenso wie bei Meißen sind die Kaolinvorkommen bei Halle nur Überreste einer großen Decke an der Oberfläche der Porphyre, die jetzt nur duchr Abtragung und Ausnagung vielfach zerissen und teilweise durch tertiäre und jüngere Auflagerungen verhüllt ist. Dem Meißener „Tonstein“ entsprechend, findet sich hier „weißer Porphyr“ oder „weißer Schutt“ mit Anzeichen einer teilweisen Kaolinisierung da, wo die darüber anstehende „Erde“ abgetragen ist, und stellt häufig die Verbindung zwischen den einzelnen Vorkommen her. Die Form der einzelnen Lagerstätte ist rundlich, elliptisch oder ganz unregelmäßig, niemals streifenartig, in horizontaler Richtung weit ausgedehnt, in vertikaler bald begrenzt durch die Zone weniger zersetzten Kaolins, die „Sandaugen“. Diese bilden da, wo sie durch Bodenerhebungen in die Höhe der Denudationsoberfläche der Porzellanerde kommen, natürlich deren scheinbare Begrenzung in horizontaler Richtung und leiten durch ein immer fester werdendes Übergangsgestein in zahlreichen Aufschlüssen zum unzersetzten Porphyr über.

Daß dieser Übergang auch in vertikaler Richtung stattfindet, haben die von uns am Rande der Grube Baensch-Dölau niedergebrachten 3 Versuchsschächte im Verein mit der seitens der Kgl. Geologischen Landesanstalt in dankenswerter Weise für unsere Zwecke ausgeführten Bohrung ergeben. Die Porzellanerde liegt hier etwa 320 m lang und 12 m tief in einem flach muldenförmigen Bette von Sandaugen, darunter folgt allseitig, an den Rändern der Grube wie im Bohrlochsaufschlusse, eine Übergangszone von zunehmender Härte und abnehmender Kaolinisierung und schließlich 18,80 m

unter der ehemaligen Kaolinoberfläche der ursprüngliche Porphyr. Dem Abbau und den Versuchsschächten wurden Proben verschiedener Zersetzungszustände entnommen, deren Untersuchung durch Selle zeigt, in welcher Weise hier die Zersetzung vor sich gegangen ist.

Beide Untersuchungsmethoden zeigen übereinstimmend, daß Porzellanerde, Sandaugen- und Übergangsgestein allmählich an Tonsubstanz verlieren. Dicht unter Probe 6 ist im Versuchsschacht 3 der Porphyr angehauen worden.

Zahlenwerten. Der geschlämmte Teil der Bohrproben 30/31 Seilitz ist sogar noch weniger zersetzt und läßt darauf schließen, was auch schon die Härte andeutet, daß der nicht kaolinisierte Porphyr nicht mehr weit im Liegenden ansteht.

Im ganzen sind die bei Schletta, Taubenheim und Seilitz gemachten Beobachtungen wohl geeignet darzutun, daß auch für die Meißener Porzellanerdevorkommen im allge-

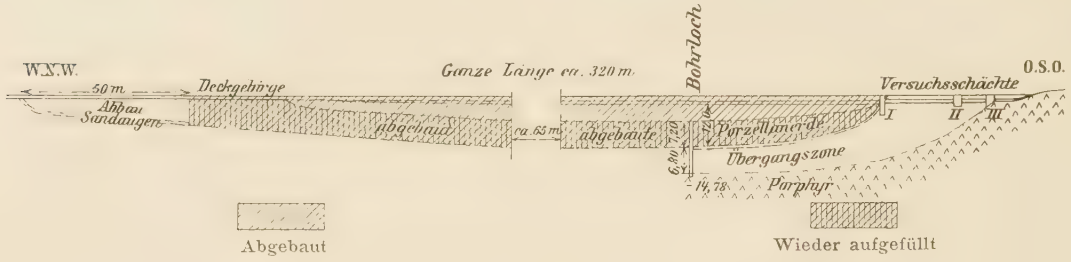

Fig. 4.

Profil durch die Grube Baensch-Dölau (nach Selle).

Da nun die Sandaugen jede hallesche Lagerstätte von Porzellanerde in der Tiefe begrenzen, ist für jede dieser Lagerstätten der Beweis für den regelmäßigen Übergang

meinen ebenso wie für die halleschen der Satz gilt:

„Die Kaolinbildung ist eine an die Gesteinsoberfläche geknüpfte Er-

I. Schlämmanalyse.

Proben:	1	2	3	4	5	6
	Prozent					
(Physik.) Tonsubstanz . .	*56,85*	*52,49*	*36,42*	*26,64*	*20,80*	*20,88*
Gesamt-Rückstände . .	*43,15*	*47,51*	*63,58*	*73,36*	*79,20*	*79,12*

II. Berechnung aus der Hydratwasserbestimmung.

Proben:	1	2	3	4	5	6
	Prozent					
(Chemische) Tonsubstanz .	*56,45*	*51,62*	*38,24*	*28,77*	*20,07*	*20,75*

zum unzersetzten Gestein nach der Tiefe zu als erbracht anzusehen[10]).

Man vergleiche nun die Selleschen Analysenreihen mit denen, die ich oben für die Bohrung in Seilitz angegeben habe. Es ist deutlich zu erkennen, daß die Selleschen Proben 2—6 der Sandaugen- und Übergangszone den Seilitzer Proben (1) 5—25 entsprechen, die somit als die gleichen Zonen charakterisiert werden können. Das Maß der Umwandlung zu Kaolin ändert sich an beiden Orten in ganz ähnlicher Weise und, wie es natürlich ist, mit ungefähr denselben

scheinung. Der Grad der Kaolinisierung nimmt überall mit der Tiefe ständig ab."

Daraus folgt ferner:

„Die Kaolinbildung ist in der Richtung von oben nach unten vor sich gegangen."

Allerdings erfährt die erstere Regel eine scheinbare Ausnahme durch das Vorkommen von gangartigen Kaolinzonen, wie sie aus Pechstein unter Nr. 3, 4 und 37 der Übersicht erwähnt wurden, doch ähnlich auch im Granitit, wie im Syenit und Porphyr zu beobachten sind. Es handelt sich in allen diesen Fällen um eine Zersetzung des Gesteins von Klüften aus, die mehr oder weniger steil von der Tagesoberfläche an in die Tiefe setzen. Bemerkenswert ist, daß diese Klüfte häufig

[10]) Rösler glaubt zwar den Wert der Bohrung anzweifeln zu dürfen, übersieht aber ganz, daß sie nur die durch den ausgedehnten Abbau und unsere 3 Versuchsschächte gewonnenen Aufschlüsse in der wirkungsvollsten Weise ergänzte.

Wasser führen. Sie unterscheiden sich von den gewöhnlichen Zerklüftungsspalten, die das Gestein in unregelmäßige Bänke und Blöcke zerlegen, durch ihren regelmäßigeren Verlauf, ihr Ansetzen an der Tagesoberfläche und ihr Aushalten, soweit sie verfolgt werden können, in der Hauptsache aber durch ihre Einfassung mit Kaolinmasse. Bei Halle sind sie in gleicher Ausbildung mir nicht zu Gesicht gekommen.

Eine solche Spalte im Granitit oberhalb der Klosterhäuser zeigt eine glatte Ablösungsfläche des Liegenden, das Hangende dagegen ist verruschelt und z. T. kaolinisiert.

Südlich Prositz begleitet die Grenzfläche zwischen Granitit und Hornblendeporphyrit eine Zersetzungszone mit kaolinähnlichem Material, das sich aus beiden Gesteinen von der Grenzkluft her gebildet hat.

Die im Pechstein aufsetzenden Spalten von Buschbad und Garsebach werden ebenso zu beiden Seiten von Bändern zersetzten Gesteines eingefaßt. Bei der ersten scheint aber nicht eine einzelne Kluft, sondern eine Trümmerzone vorgelegen zu haben. Durch deren Kaolinisierung ist ein förmlicher Gang entstanden, der jedoch noch zahlreiche Einlagerungen unzersetzten Pechsteins enthält, die linsen- oder plattenförmig gestaltet sind, dem Spaltensystem parallel stehen und so ihre Natur als unzersetzte Zwischenwände zwischen Spalten deutlich genug verraten. Die Richtung der Gesteinszersetzung von den Spalten aus zeigt sich deutlich auch an einer den Salbändern parallelen, verschiedenfarbigen Bänderung und Streifung der kaolinisierten Masse. Diese parallele Struktur fehlt bei allen lagerartigen Kaolinen der Gegend.

Die Erstreckung der umgewandelten Zone nach der Tiefe ist unbekannt.

Alle gangartigen Vorkommen weisen einen mangelhaften Zersetzungszustand ihres Inhaltes auf und weichen von den anderen Kaolinen der Gegend durch den beträchtlichen Gehalt an Aragonitnädelchen und Aggregaten von sericitischem Glimmer ab. Aus beiden Gründen spreche ich hier wie bei dem Syenitkaolin von „Halbkaolin."

Die beschriebenen Klüfte mögen nun oberflächliche oder tiefgehende Verwerfungsspalten sein, jedenfalls ist anzunehmen, daß auf ihnen die kaolinisierenden Agentien von oben herab eingedrungen sind. Dafür spricht das Auftreten derselben Mineralneubildungen wie im Syenitkaolin, vor allem aber der Umstand, daß bei Buschbad wie bei Garsebach auch Reste der Oberflächendecke aus Kaolin nicht fehlen. Für das Emporsteigen von zersetzenden Agentien aus der Tiefe spricht aber nichts.

4. Höhenlage.

Die Höhenlage der Vorkommen auf Blatt Meißen ist anscheinend eine regellose, und nur dadurch erhält sie eine gewisse Gleichmäßigkeit, daß die Muttergesteinsoberflächen nicht allzu erhebliche Höhenunterschiede zeigen. Von den tiefen Taleinschnitten ist dabei abzusehen, da sie jüngeren Alters sind. Innerhalb der durch die Feldoberflächen gegebenen Spielräume finden wir Porzellanerde in jeder Höhenlage. Diese beträgt entsprechend der allgemeinen Bodenerhebung im Süden, bei Taubenheim 236 m ü. M., bezogen auf die Kaolinoberfläche. Bei Dobritz und den anschließenden Lagern betragen die Höhen etwa 220 m, im übrigen bei Löthain, Kaschka, Schletta 190—200 m, und im Norden, bei Seilitz, gehen sie auf 160—190 m herab.

Diese Beobachtungen stimmen mit denen bei Halle überein, wenngleich hier die Zahlen durchweg niedriger sind. In der Mitte des Blattes, am Fuchsberge, beträgt die Höhe 95—110 m nach NW. steigt sie bei Raunitz auf über 120 m, nach SO. fällt die Zahl am tiefsten, auf 82—90 m bei Sennewitz und Seeben. Die Vorkommen von Beidersee und Dachritz erheben sich auf 112 und 105 m, im Osten dagegen fällt die Oberfläche der „Erde" von Teicha (103 m) nach Sennewitz (90 m) allmählich ab. Im SW. des Gebietes, bei Dölau, liegt sie wieder bei etwa 100 m. Die Kaolinoberfläche bildet also eine flache, NW.—SO. gerichtete Mulde mit verhältnismäßig unbedeutenden Höhenunterschieden. Diese sind hier wie bei Meißen durch die Abtragung etwas verringert, hängen aber im übrigen nur von der Gestaltung des Untergrundes ab.

5. Alter.

Die mannigfachen Ähnlichkeiten zwischen den Kaolinen beider Gebiete lassen vermuten, daß sie einem einheitlichen Vorgange ihre Entstehung verdanken. Um das nachzuprüfen, möge zunächst das Zeitalter der Kaolinbildung festgestellt werden.

Ausgeschlossen sind die Zeitabschnitte vor der Eruption der Muttergesteine und nach der Ablagerung der Kaolintone; die Bildungszeit der primären Porzellanerde muß also zunächst zwischen Unterrotliegendem und unterstem Oligocän liegen. Es sind nun leider an keiner Stelle in beiden Gebieten Deckschichten über der Porzellanerde vorhanden, die einen Schluß auf den Zeitpunkt der Kaolinisierung zuließen. Aber die Porphyrgerölle des Oberrotliegenden bei Halle sind in dem Porzellanerdegebiet noch nicht kaolinisiert, und man findet auch keine

Kaolinsedimente älterer als tertiärer Bildung. Die weißen Kaoline des obersten Unterrotliegenden an der Aktienziegelei Sennewitz sind bekanntlich als Porphyrtuffe abgelagert und nachträglich umgewandelt. Ebenso sind wohl die weißen, kapseltonähnlichen Ablagerungen des unteren Buntsandsteins zwischen Dölau und Schiepzig, die Laspeyres für vertonte Schieferletten hält, in situ zersetzt. Erst im Unteroligocän treten Kaolinsedimente und zwar plötzlich in gewaltigen Mengen auf. Das läßt darauf schließen, daß die primäre Porzellanerde erst kurz vorher gebildet war.

Verstärkt wird dieser Schluß durch die Wahrscheinlichkeit, daß das hallesche Kaolingebiet gleich der benachbarten Mansfelder Mulde vom Zechstein bis mindestens zum Muschelkalk unter Bedeckung geriet. Die Auflagerungen sind erst, nachdem die Mansfelder Mulde abgesunken war, von dem nördlich der Verwerfung stehen gebliebenen Teil, der unser Kaolingebiet einschließt, wieder abgetragen worden. Dies mußte geschehen, ehe die Bildung der Porzellanerde erfolgte, da deren Sedimente, Kaolintone wie Quarzrückstände, keine Reste eines ehemaligen Deckgebirges enthalten. Wüst verlegt nach seinen Erfahrungen in benachbarten Gebieten die großen Krustenbewegungen dieser Gegend frühestens in die Senon-Zeit, und da die Abtragung der Deckschichten vom Muschelkalk bis auf die rotliegenden Porphyre jedenfalls eine geraume Zeit in Anspruch genommen hat, kann der Beginn der Kaolinisierung kaum vor dem frühesten Tertiär eingetreten sein.

Auch im Meißener Porzellanerdegebiete sind die jüngsten Sedimente des Rotliegenden, die oberen Tuffe, noch unkaolinisiert abgelagert worden, und auch hier finden sich bis zum Oligocän keinerlei Spuren von Kaolinsedimentbildung. Außerdem aber findet sich der Beweis, daß bis zur Kreidezeit sich hier keine Porzellanerde gebildet hat. Im nordöstlichen Teile des Blattes legen sich unterturoner Plänermergel und Grünsand (Cenoman) auf den Granitit auf. Dieser selbst zeigt an der Oberfläche keinerlei Kaolinisierungserscheinungen. Der Plänermergel ähnelt zwar äußerlich einem Kaolinton, kennzeichnet sich aber als ganz andersartige Bildung durch seinen Kalkgehalt. Diese Aufschlüsse in der unmittelbaren Nachbarschaft der ausgedehnten Porzellanerdedecke zeigen also weder vor, noch in der Turon-Periode primären oder sekundären Kaolin. Im übrigen ist auch hinsichtlich der Gegend von Meißen der Schluß gerechtfertigt, daß die Abtragung erst am Schluß der Kreidezeit den Untergrund freilegte und daß dann im älteren Tertiär die Möglichkeit zur Bildung primärer Porzellanerde eintrat, die mit dem Beginn des Oligocäns und der einsetzenden Abtragung abgebrochen wurde.

Eine Bestätigung dieser Ansichten brachten die Untersuchungen von Wüst über die Entstehung der Kaolinerden der Gegend von Halle a. S. Wüst findet, daß die Kaolinisierung an eine frühtertiäre Landoberfläche geknüpft ist. Alle Gesteine, die unter oligocäner Bedeckung anstehen, seien teils kaolinisiert, teils, soweit sie nicht kaolinisierbar sind, zu „Grauerde“ zersetzt. Andererseits reiche die Kaolinverbreitung nicht über die ehemalige Decke tertiärer Schichten hinaus. Diese Lagerungsverhältnisse führen ihn zu dem Schlusse, der nach dem früher Gesagten auch auf das Meißener Gebiet angewendet werden kann, daß die Entstehungszeit der Porzellanerde in das früheste Tertiär fällt.

Die Kaolinbildung setzt ein eigenartiges Klima voraus und eine große chemische Reaktionsfähigkeit, aber geringe mechanische Abtragung. Diese Bedingungen scheinen in der Eocänzeit am besten erfüllt. Die erst in der jüngeren Kreidezeit durch allmähliche Abtragung bis auf den Porphyruntergrund frei gewordene Landoberfläche erlitt unter einem gleichmäßig warmen Klima in der Eocänzeit eine äußerst geringe Abtragung, welche die Möglichkeit gewährte, daß die zu Tage anstehenden Gesteine tiefgehend und eigenartig zersetzt wurden.

Das gleiche Alter der Porzellanerde von Meißen und Halle macht es nun auch höchst wahrscheinlich, daß die Kaolinbildung in beiden Gebieten auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist.

6. Entstehung.

Bekanntlich leitet Rösler bei der Verfechtung seiner und Weinschenks Theorie einer postvulkanischen Entstehung der Porzellanerde eine Reihe von Gründen, die sich in der Hauptsache auf den Inhalt der Lagerstätten und auf ihre Lagerungsform beziehen. Er kommt zu dem Schluß, daß die Kaolinisierung ein von allen Verwitterungsvorgängen abweichender, ganz eigenartiger Prozeß sei, der auf pneumatolytische oder pneumatohydatogene Wirkungen zurückgeführt werden müsse.

Um die Frage zu klären, ob durch derartige Einwirkung verschiedener Reagentien (Wasser, Flußsäure, Borsäure, Kohlensäure, Salzsäure) auf kaolinisierbare Gesteine, Feldspat und Glimmer eine Zersetzung zu Kaolin künstlich hervorgebracht werden könne, führte ich in der Versuchsanstalt der Kgl. Porzellan-Manufaktur Berlin eine Reihe von

Versuchen aus. Ein besonders dazu hergestellter, mit Platin ausgekleideter Autoklav diente zur Herbeiführung des erwünschten Druckes (bis rd 200 atm), der den geologischen Faktor Zeit ersetzen sollte. Nach Doelter hat der Druck nur eine beschleunigende Wirkung, ruft dagegen keine Reaktionen hervor, die nicht auch bei Atmosphärendruck eintreten. Die Proben wurden teils als sehr feines Pulver, teils als Gesteinsschliffe oder Spaltblättchen angewandt. Die geschliffene Seite wurde nach den Versuchen bei Anfertigung von Dünnschliffen unverändert erhalten. Zum Vergleich wurden aus demselben Gestein gefertigte Kontrollschliffe herangezogen. Die Gesteine waren Muttergesteine von halleschen oder Meißener Kaolinen: Älterer Porphyr von Halle, Dobritzer Porphyr in verschiedener Ausbildung und Pechstein von Meißen. Die Stärke der einwirkenden Säuren, die Dauer der Versuche ($^1/_2$—40 Std.) und die Wärmegrade (200—700° C) wurden vielfach variiert.

Als Ergebnis der Versuche möchte ich folgende Sätze hervorheben:

1. Die Konzentration der Lösungen darf nicht groß sein, da anderenfalls nicht Zersetzung, sondern Auflösung der Gesteinsgemengteile eintritt. So zeigte ein bei 250° nur $^1/_2$ Std. lang mit 1 : 10 verd. Flußsäure behandelter Schliff von älterem Porphyr schon deutliche Auflösungserscheinungen an den Quarzen, was in den natürlichen Kaolingesteinen, selbst auf Bruchflächen zersprungener Krystalle niemals zu beobachten war.

2. Die Erhöhung der Temperatur steigert nur bis zu einem gewissen Grade die Umsetzungsfähigkeit der Agentien festen Stoffen gegenüber. Bei der Bildung von Kaolin ist die Anwesenheit von Wasser als Lösungsmittel erforderlich, die Wärme darf also nicht die kritische Temperatur des Wassers (365° C) übersteigen. Entsprechend schien es, daß überhitzte, daher trockene Dämpfe auf feste Stoffe keine Einwirkung mehr auszuüben vermögen, und selbst nicht überhitzte haben bei verschiedenen Versuchen nur eine geringe Reaktionsfähigkeit gezeigt, da die Gesteinsschliffe nur soweit angegriffen wurden, wie sie in der Flüßigkeit selbst lagen.

3. Die Zersetzung feldspathaltiger Gesteine ist bei erhöhter Temperatur durch die genannten, verdünnten Säuren, wie durch dest. Wasser[11]) allein möglich.

4. Der Anfang der Zersetzung kennzeichnet sich durch völlige Ausbleichung des Gesteins infolge Auflösung der färbenden Bestandteile.

5. Beim Fortschreiten der Zersetzung wird die Doppelbrechung von Feldspat- und Glimmermineralien sehr herabgesetzt oder ganz aufgehoben.

6. Weiterhin treten Mineralneubildungen auf, deren Menge und Charakter aber gerade wegen der Veränderung in den optischen Eigenschaften der vorhandenen Mineralien nicht sicherzustellen ist. Es muß also die Hauptfrage offen bleiben, ob die beobachteten Zersetzungsprodukte der Feldspäte, feine Blättchen mit teils mittlerer, teils schwacher Doppelbrechung, zum Glimmer oder zum Kaolinit zu rechnen sind.

7. Zuweilen wird amorphe Kieselsäure abgeschieden.

8. Bei Anwendung von HF und Anwesenheit von Ca. bildet sich leicht und in bemerkenswerter Menge Flußspat.

9. Neubildungen sonstiger Mineralien konnten nicht wahrgenommen werden.

Diese Ergebnisse allein genügen nicht, um ein endgültiges Urteil zu fällen. Immerhin ist neben der Herabsetzung der Doppelbrechung das Auftreten von Flußspat beachtenswert, der als Neubildung in den Meißener und halleschen Porzellanerden nie vorkommt, während andere Mineralien, die nach Rösler für die Kaolinbildung durch Pneumatolyse charakteristisch sind, nicht zur Abscheidung gelangten.

Diese akzessorischen Mineralien der natürlichen Porzellanerden beweisen aber nichts für Röslers Theorie, weil sie im wesentlichen dieselben sind wie schon im Ursprungsgestein. Dahin rechne ich auch die bisher nicht erwähnte Ausfüllung einer 1—2 cm starken Spalte mit Graphit, die ich nordöstlich Brachwitz am Straßeneinschnitt in der Nähe des Hornsteinganges gefunden habe. Das Auftreten auf einer so schmalen, scharfbegrenzten Kluft innerhalb der übrigens nur ganz mangelhaft zersetzten Kaolinmasse spricht m. E. dafür, daß die Graphitausfüllung schon vor der Kaolinbildung vorhanden war und mit ihr in keinem ursächlichen Zusammenhange steht.

Den schärfsten Beweis gegen die Theorie der Kaolinbildung durch aufsteigende Gase und Dämpfe liefert aber die Lagerungsform der Porzellanerde in flachen Decken und der regelmäßige Übergang in unterlagerndes, unzersetztes Gestein. Daraus ergibt sich mit Sicherheit, daß die Kaolinisierung von oben nach unten vor sich gegangen ist.

Dies alles gilt zunächst nur übereinstimmend für die Vorkommen von Halle und Meißen und soll, wenngleich es anscheinend

[11]) Bei hoher Temperatur verhält sich Wasser bekanntlich wie eine starke Säure.

auch auf manche anderen Verhältnisse paßt, nicht verallgemeinert werden. Das Auftreten von Kaolin in ganz andersartigen Lagerstätten ist genügend bekannt, so daß die Möglichkeit einer pneumatolytischen Entstehungsweise vorläufig unbedenklich zugegeben werden kann.

Ebenso sicher ist, daß nicht eine unserem Klima entsprechende atmosphärische Verwitterung die Ursache der Kaolinbildung gewesen ist. Die heute in unseren Breiten wirkende atmosphärische Verwitterung unterscheidet sich in ihren Wirkungen von der Kaolinbildung ganz erheblich. Sie zersetzt den Feldspat vorwiegend zu Sericit — die Kaolinitbildung halte ich für noch nicht sicher genug bewiesen — sie fixiert das Eisen als Oxyd, während es im Kaolin vorwiegend als Oxydul und in sehr verringerter Menge auftritt, sie löst Kalk, Magnesia, Alkalien ungleich und verhältnismäßig langsam — Kalium besonders bleibt z. gr. T. erhalten —, sie bildet infolge Überwiegens des mechanischen Zerfalls über die chemische Zersetzung aus unseren Graniten und Porphyren einen rostig braunen Grus, während die feineren Sedimente gelblich, rötlich oder bräunlich gefärbte Lehme und Sande darstellen[12]). Ganz deutlich sieht man den Unterschied zwischen beiden Vorgängen, wie schon Weinschenk und Rösler anmerken, an den Veränderungen, die teilweise kaolinisierte Gesteine durch die Verwitterung erleiden. Der teilweise kaolinisierte Syenit an den Bahneinschnitten nördlich Robschütz, ebenso der Porphyrtonstein unterhalb der Korbitzer Schanzen sind in den oberen Lagen dem Verwitterungsgrus der Muttergesteine wieder ziemlich ähnlich geworden. Dieselbe Verwitterung, die halbkaolinisierte Gesteine so verändert, kann sie nicht gebildet haben.

Neuerdings wird als Ursache der Kaolinbildung immer lauter die Zersetzung des Untergrundes durch Moor- oder Kohlenwasser angegeben, woran auch früher schon, wenn auch aus anderen Gründen, Mitscherlich und Hochstetter dachten. Unter Moorbedeckung sind allerdings, wie zuletzt Stremme ausführt, drei Bedingungen für die Kaolinbildung erfüllt, nämlich das Vorhandensein schwacher Säuren, genügenden Lösungswassers und Luftabschluß. Nach den vorliegenden Literaturangaben kann man aber noch nicht entscheiden, ob die in Betracht kommenden Agentien: Kohlensäure und Humussäuren, vielleicht auch Ammoniak, wirklich eine Kaolinisierung herbeiführen können.

Geologische Anhaltspunkte dafür finden sich weder bei Halle noch bei Meißen. Stremme glaubt zwar aus dem bei Halle allerdings fast durchweg zu beobachtenden Vorkommen von Porzellanerde unter der Braunkohle auf eine genetische Verknüpfung beider schließen zu müssen, derart, daß die Agentien der Braunkohlenwasser — die Kohlensäure ist etwas willkürlich hervorgehoben — in oligocäner oder miocäner Zeit die Kaolinisierung bewirkt hätten. Der Schluß ist indessen irrig, da sich leicht nachweisen läßt, daß die Porzellanerde älter als die Kohle ist. Unter dem Braunkohlenhorizont liegen Kapseltone, die das Vorhandensein primärer Kaolinlager schon vor der Braunkohlenzeit beweisen. Ebenso schalten sich zwischen Porzellanerde und Unterflöz vielfach, besonders am Fuchsberge bei Morl, Rückstände der Abtragung und Auswaschung von Porzellanerde in Form von Knollensteinen ein. Deren Quarzkrystalle können aus festem Porphyr nicht so rein herausgewittert sein. Sie setzen die leicht aufschlämmbare Porzellanerde voraus. Ferner lagert in Grube Ertel am Fuchsberge unverfestigter Triebsand zwischen Kohle und Porzellanerde. Die Bildung der Kaolintone wie der quarzigen Rückstände spricht dafür, daß die Kaolinlagerstätten vor der Periode der Braunkohlenbildung eine Zeit lang fertig an der Tagesoberfläche angestanden haben müssen.

Die Wirkung der Braunkohlenwasser scheint überhaupt etwas überschätzt zu werden. U. a. glaube ich auch die Verkieselung der Knollensteine nicht auf sie zurückführen zu dürfen, da der erwähnte Triebsand ihren Agentien ohne Veränderung ausgesetzt gewesen ist.

Ebensowenig wie bei Halle kann die Untersuchung der Meißener Vorkommen die Annahme einer Kaolinbildung durch aufgelagerte Moore stützen. Überlagerungen von Porzellanerde durch Kohle oder sonstige humusreiche Schichten sind mir dort in keinem Aufschlusse bekannt geworden. Die älteren Kaolinsedimente, auf die es allein ankommt, lassen auch keine Überreste etwa früher vorhanden gewesener Kohlendecken erkennen[13]). Nach Seemann beginnen die Meißener Tonablagerungen mit 25 m eines hellen, unten blauen Tones, und im Anfang einer zweiten Bildungsperiode entstand der

[12]) Dagegen ist der von Rösler angegebene Unterschied in der Ausbleichung des Biotits und in der Zersetzung der Feldspateinsprenglinge gegenüber den Feldspäten der Grundmasse als Unterscheidungsmerkmal zwischen Verwitterung und Kaolinbildung nicht zu finden.

[13]) Vgl. Seemann.

noch ganz weiße Begußton. Erst in den folgenden, mittleren Tonhorizonten finden sich dunkle, z. T. schwarze Färbungen. Diese können für eine Kaolinbildung durch hangende Kohlensümpfe wegen ihres jüngeren Alters nichts beweisen, ebensowenig wie das von Stremme hervorgehobene Vorkommen eines „mit Braunkohlenstückchen durchspickten Kaolintones im Hangenden eines Flözes“ in der Nähe des Kaolinreviers.

In der primären „Erde“ sind Humusstoffe und auch Humate im allgemeinen höchstens in so geringen Mengen vorhanden, daß sie durch chemische Analyse nicht nachweisbar sind. Eine Ausnahme nur habe ich bei Halle in den Gruben Ebert und Schmidt-Morl am Fuchsberge beobachtet. Dort fällt die Oberfläche der Porzellanerde bzw. des Lettens an einer Stelle ganz plötzlich nach dem Berge zu ein und das Kohlenflöz legt sich darüber. Von da ab ist die „Erde“ in den obersten Partien — etwa $1^1/_2$ m stark — ganz dunkelbraun gefärbt. Der Übergang zur weißen Porzellanerde erfolgt ziemlich unvermittelt. Die Infiltration der Humusstoffe ist hier offenbar erst nach der Kaolinisierung eingetreten und bald zum Stillstand gekommen. Daß sie hier, im Gegensatz zu allen anderen Aufschlüssen, überhaupt zustande gekommen ist, hängt vielleicht mit den hier beobachteten starken Wasseransammlungen zusammen.

Wenn also Sumpfmoore oder Braunkohlenwasser für die Entstehung der Porzellanerde in Frage kommen, so sind es jedenfalls nicht solche gewesen, die mit den jetzigen hangenden, oligocänen Flözen in Beziehung stehen.

Wie weit nun das eigenartige Klima der Eocänzeit als solches zur Kaolinbildung beigetragen hat, oder ob es etwa nur die Bildung kaolinisierender Gewässer in eocänen Sümpfen, Braunkohlenmooren usw. begünstigte, ist eine Frage, die zur Entscheidung noch nicht reif ist. Vielleicht tragen Untersuchungen in den Tropen oder unter anderen klimatischen Verhältnissen zu ihrer Lösung bei.

Eingeliefert am 18. November 1909.

Lebenslauf.

Am 26. Januar 1883 wurde ich, Johannes E. Barnitzke, zu Wriezen a. O., Kr. Oberbarnim, geboren als dritter Sohn des Kaufmanns und Fabrikbesitzers G. Barnitzke. Meine Schulbildung erhielt ich an verschiedenen Anstalten zu Berlin und Charlottenburg, und in letzterer Stadt bestand ich am Städtischen Realgymnasium im September 1901 die Reifeprüfung. Nachdem ich mich zum Bergfach entschlossen hatte, arbeitete ich zunächst während des vorgeschriebenen praktischen Jahres auf größeren Braunkohlen-, Steinkohlen- und Erzgruben und bezog dann die Kgl. Bergakademie und die Universität Berlin. Im Januar 1905 bestand ich die Diplom-Vorprüfung, im Juli 1907 die Diplom-Hauptprüfung als Bergingenieur. Unmittelbar darauf begann ich die eingehenderen Untersuchungen über die Porzellanerde von Meißen, die mich noch bis nach meinem am 1. April 1908 erfolgten Eintritt in den einjährig-freiwilligen Militärdienst beschäftigten. Einige Monate brachte ich mit einschlägigen Arbeiten an der Versuchsanstalt der Kgl. Porzellanmanufaktur zu Berlin zu, dann war ich noch zwei Semester an der Universität Halle immatrikuliert.